

主编 / 张世元

近视眼防治手册

北京医科大学
中国协和
联合出版社

近视眼防治手册

主编 张世元

编著 张世元 张春起 宋玉璞

审阅 李俊洙

北京医科大学
中国协和医科大学 联合出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

近视眼防治手册/张世元主编. -北京:北京医科大学中国协和医科大学联合出版社, 1995

ISBN 7-81034-520-6

I. 近… II. 张… III. 眼病-近视-防治-手册 IV. R778. 101-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (95) 第 06627 号

近视眼防治手册

张世元 主编

责任编辑 张世元 徐介感

北京医科大学

中国协和医科大学

联合出版社出版

四方计算机照排中心排版

北京昌平印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

*

787×1092 毫米 1/32 印张 4.625 千字 102

1995 年 7 月第一版 1996 年 7 月北京第 1 次印刷

印数: 1 800

ISBN 7-81034-520-6/R · 518

定 价: 6.50 元

前 言

近视是儿童常见的眼病,直接影响青少年的健康成长,其患病率为 30~40%,近年来还有不断上升的趋势,故防治近视已成为全社会关注的问题。目前治疗近视的方法繁多,但疗效大多不能令人满意,因此探索简便有效的预防和治疗方案,是摆在眼科工作者面前的重要课题。

本书参考了国内外有关文献,比较系统地介绍了近视的发病因素、分类、临床表现、治疗和预防。近视的手术疗法是近年来进展很快的新技术,为近视的治疗开拓了广阔前景,本书对几种常见的手术介绍了治疗原理、适应证和操作方法,结合我们开展手术治疗近视的实践,谈了点滴体会。

在编写本书过程中,李俊洙主任医师在百忙中审校全书,并提出了宝贵的修改意见,在此表示衷心感谢。由于编者学识浅薄,编写时间仓促,难免出现错误和不足,请同道和读者给予批评指正。

编者

1994 年 9 月

目 录

第一章 眼的结构和功能	(1)
一、眼球	(1)
二、视路和瞳孔反射径路	(6)
三、眼附属器	(7)
四、眼的血液供给	(10)
五、眼的神经支配	(11)
第二章 眼的发育	(13)
一、眼的胚胎发育	(13)
二、儿童时期眼的发育	(17)
三、儿童时期眼的屈光变化	(20)
第三章 近视的发病因素	(22)
一、遗传	(23)
二、学习环境	(23)
三、学习习惯	(24)
四、其他因素	(25)
第四章 近视的分类	(27)
一、根据病情的进展和预后分类	(27)
二、根据引起近视的屈光成分分类	(27)
三、根据青少年近视是否可逆分类	(28)
四、根据近视的程度分类	(30)
第五章 近视的临床表现	(31)
一、近视的自觉症状	(31)
二、近视的体征	(32)

三、近视的并发症	(34)
第六章 屈光检查法(验光与配镜)	(39)
一、主观验光法	(39)
二、客观验光法	(43)
三、散瞳验光与小瞳验光	(50)
四、自动电脑验光	(53)
五、角膜曲率检查	(56)
六、验光的设备和一般程序	(64)
七、镜片的联合	(67)
八、配镜处方原则	(69)
第七章 近视的非手术疗法	(74)
一、药物治疗	(75)
二、生理疗法	(79)
三、中医疗法	(82)
四、仪器治疗	(83)
五、饮食疗法	(84)
六、配镜矫正	(84)
七、角膜接触镜	(85)
八、助视器	(89)
九、近视并发症的治疗	(91)
第八章 近视的手术疗法	(95)
一、后巩膜加强术	(95)
二、放射状角膜切开术	(98)
三、角膜表面镜片术	(114)
四、激光角膜切削术	(116)
五、晶状体摘出术	(120)
第九章 近视的预防	(124)

一、优生优育，降低遗传因素影响·····	(124)
二、加强学校卫生保健工作·····	(125)
三、改善学习条件·····	(127)
四、养成良好的学习习惯·····	(129)
五、坚持做眼保健操·····	(132)
六、近雾视法·····	(133)
七、科学看电视·····	(133)
八、加强体育运动，提高身体素质·····	(135)
参考文献·····	(137)

第一章 眼的结构和功能

人们所以能够清晰地感受到五光十色的外界物体，是依赖于健全的视觉功能。外界光线经过眼的屈光间质，在视网膜上形成物像，引起视网膜光化学反应，产生神经冲动，沿视路传递到大脑的枕叶，形成视觉。视觉器官包括眼球、视路及附属器，人的眼球结构精细，视觉系统功能复杂，掌握眼的结构和功能是研究疾病的基础。

一、眼球

眼球位于眼眶内，近似球形，其前部暴露于外界，并被眼睑覆盖，眼球由眼球壁和内容物组成。

(一) 眼球壁：眼球壁分为3层，即外层纤维膜、中层葡萄膜和内层视网膜。

1. 纤维膜：纤维膜厚且坚韧，具有维持眼球形状和保护眼内组织的作用，前部是半球形的角膜，后部是巩膜。

角膜在组织学上分为5层：

(1) 上皮细胞层由5~6层细胞组成，表面为鳞状上皮，中间为翼状细胞，最下面是柱状的基底细胞。角膜上皮再生能力强，损伤后能迅速修复，不留瘢痕。

(2) 前弹力层是一层均匀无结构的薄膜，损伤后不能再生。

(3) 基质层占角膜厚度的90%，由胶原纤维束的薄板叠压形成，其间有固定细胞和少数游走细胞，角膜内含有丰富的透明质酸和一定量的粘多糖。此层损伤不能再生，由瘢痕组织替代。

(4) 后弹力层是内皮细胞分泌的均质膜，此膜坚韧，具有弹性，损伤后可以迅速再生。

(5) 内皮细胞层由单层六角形扁平细胞构成，是角膜-房水屏障，该层损伤后可引起角膜基质水肿，缺损区只能依靠邻近的内皮细胞扩展和移行来覆盖。

角膜前面有一层泪液膜，具有防止角膜干燥和保持表面光滑及抗微生物侵害的作用。

角膜组织中无血管，其营养主要来自角膜缘的血管网和房水。角膜上分布着丰富的感觉神经，对于刺激能够迅速发生反应，在外伤和炎症时会出现明显的刺激症状。

角膜是眼屈光间质的重要组成部分，屈光指数是 1.377，其表面屈光力约为 44.77 D，为整个眼球屈光力的 5/7。

巩膜呈乳白色，由致密交错的纤维组成，质地坚韧。

角膜和巩膜交界处为角膜缘，其内面是前房角，该部位有小梁网和巩膜静脉窦，这些结构是房水由眼内流出眼外的途径。

2. 葡萄膜：位于眼球壁的中层，又称色素膜、血管膜，分为虹膜、睫状体和脉络膜三部分。

虹膜是中间有孔洞的圆盘状褐色隔膜，位于晶状体前面，周边与睫状体相连，前表面有皱褶和隐窝，中央的圆洞是瞳孔。虹膜上有括约肌和开大肌，控制瞳孔大小，调节入眼光量，括约肌受副交感神经支配，兴奋时瞳孔缩小，开大肌由交感神经控制，兴奋时瞳孔开大。

脉络膜是后部葡萄膜，位于巩膜和视网膜之间，含有丰富的色素，具有遮光作用，使视网膜成像清晰，脉络膜血管丰富，血流量大，是眼球的血库，起着营养外层视网膜、晶状体、玻璃体的作用。

睫状体前接虹膜根部，后连脉络膜，是葡萄膜中最肥厚的部分，主要由睫状肌和丰富的血管组成，前 $1/3$ 的隆起部分称睫状冠，表面有纵行的睫状突，后 $2/3$ 的扁平部分称睫状环。睫状突内侧为晶状体，两者之间有晶状体悬韧带相连。睫状体的主要生理作用是分泌房水，为眼内组织提供营养，参与眼内组织代谢。通过睫状肌控制晶状体悬韧带的紧张度，改变晶状体的凸度，使眼能看清不同距离的物体。

3. 视网膜：眼球壁的内层是视网膜，该层内依玻璃体，外邻脉络膜。胚胎时期，由视杯发育成视网膜，视杯的外层形成视网膜的色素上皮层，内层发育为视网膜的感觉层。

色素上皮层由排列整齐的单层六角形立方细胞构成，其作用是：支持感光细胞，吸收光能；从脉络膜毛细血管为外层视网膜输送营养；吞噬消化视细胞外节盘膜和视网膜代谢所产生的某些物质。

感觉层由 3 个神经元组成，即视细胞、双极细胞和神经节细胞。

视细胞是感光细胞，包括锥细胞和杆细胞，锥细胞主要集中在黄斑区，司明视觉和色觉，杆细胞分布在黄斑以外的视网膜周围部，司暗视觉。

双极细胞联络视细胞和神经节细胞，起传导神经冲动作用，并与水平细胞、无长突细胞、Müller 细胞有联系。

神经节细胞将视觉冲动由眼传向大脑。

感觉层在组织学上分为 9 层：(1) 杆细胞、锥细胞层；(2) 外界膜；(3) 外颗粒层；(4) 外丛状层；(5) 内颗粒层；(6) 内丛状层；(7) 节细胞层；(8) 神经纤维层；(9) 内界膜。

视网膜视部前起于锯齿缘，后止于视神经乳头，正对视

轴的是视网膜的黄斑，其中央是中心凹，该处视力最敏锐。在黄斑鼻侧 3~4 毫米，呈现淡红色圆形区是视神经乳头，又称视乳头，是视网膜神经纤维汇集穿出眼球的部位，该处无感光细胞，在视野中投影为生理盲点。

视网膜中央血管由视乳头进入眼球，动静脉相伴行，分出 4 个主要分支分布在视网膜 4 个象限上，营养内颗粒层及其以内的视网膜。

(二) 眼球内容物：眼球内容物包括房水、晶状体和玻璃体，这些透明物质充满眼内，维持眼球的形态，使其具有一定张力。眼球内容物和角膜共同构成屈光间质，外界光线通过屈光间质时受到屈折，在视网膜形成物像，眼的屈光间质透明和屈光力正常是形成良好视觉的必需条件之一。

1. 房水：角膜后面和虹膜、晶状体瞳孔区之间的空隙是前房；虹膜后面、睫状体和晶状体赤道部围成的环形间隙是后房。在前房和后房中充满房水，房水是睫状体上皮产生的透明液体，经后房、瞳孔进入前房，通过前房角的小梁网、巩膜静脉窦、集液管、房水静脉，流入巩膜表面的睫状前静脉。房水含量约为 0.25~0.3 毫升，呈弱碱性，主要成分是水，含有少量氯化钠、蛋白质、维生素 C、尿酸及无机盐等。

房水对眼球的营养代谢起着重要作用，角膜、晶状体的营养物质由其供给，这些组织的部分代谢产物也随其排出。房水是眼内容物中唯一不断产生又不断排出的成分，对维持眼压起着重要作用，在房水流出受阻时便能引起眼压升高。房水透明，屈光指数为 1.3365，对眼的屈光起一定作用。

2. 晶状体：晶状体是富有弹性的双凸透明体，位于虹膜后面的玻璃体瓣状凹内，借晶状体悬韧带与睫状体联系，固定在瞳孔区后面。

晶状体由囊膜和纤维组成，囊膜是一层透明而具有弹性的薄膜，前囊下有一层立方上皮细胞，后囊下缺如。晶状体纤维是赤道部上皮细胞增生形成，新生的纤维柔软，位于外围，称为皮质，陈旧的纤维发生硬化，被挤向中心，形成晶状体核，随着年龄增长，核也增大。晶状体悬韧带是连接晶状体赤道部和睫状体的组织，韧带由透明、坚硬、无弹性的纤维组成。

晶状体透明无血管，它的营养主要来自房水。晶状体含水约为 65%，含蛋白质约为 35%，大部分为可溶于水的白蛋白，少部分为不溶于水的类蛋白，此外尚含有少量的类脂质、糖类、维生素 C、无机盐等。

晶状体在眼的屈光中起重要作用，其屈光指数是 1.4085，在晶状体静止状态下，屈光力约为 19.11D。

晶状体的另一个作用是调节。眼在静止状态时，来自 5 米以外的平行光线，经过屈光系统，能够聚焦到视网膜上。5 米以内的散开光线，就要聚焦到视网膜之后，这时眼睛无法看清 5 米之内的物体。实际上眼的屈光系统具有随时改变屈光力的能力，可以变更焦点距离，能够辨清远近不同距离的物体。这种随时变更焦距，以看清近距离目标的能力，称为调节作用。

调节作用主要依靠睫状肌的收缩来实现，当看远处物体时，睫状肌松弛，与之相连的晶状体悬韧带处于紧张状态，绷紧的韧带牵拉晶状体赤道部，使囊膜紧张，晶状体呈现相对扁平状，眼的屈光力低，远处的平行光线，通过屈光间质，聚焦到视网膜上。当看近处目标时，睫状肌的环形肌收缩，晶状体悬韧带松弛，晶状体囊膜所受牵引力减小，晶状体依靠自身的弹性变得相对凸起，眼的屈光力增加，近处的散开光

线经过眼的屈光系统，也能聚焦到视网膜上，这时便能看清近处的物体。调节增加屈光力的幅度与年龄有关，最大可达12D左右，随着年龄增加，眼的调节作用减退。

3. 玻璃体：晶状体后面的眼球空腔充满玻璃体，它前面的蝶状凹容纳晶状体，其他部分与视网膜和睫状体相贴。玻璃体内有细丝构成的纤维，成为玻璃体支架。玻璃体无血管，它的营养来自脉络膜、睫状体和房水。玻璃体99%为水，其余成分是胶原和透明质酸，还有微量盐类。

玻璃体占据眼球内4/5的空腔，呈粘稠的凝胶状，与整个视网膜紧密接触，具有支撑视网膜防止脱离的作用。玻璃体的屈光指数是1.3365，由于玻璃体在眼球整个光路中约占2/3，其屈光作用也很重要，如果玻璃体腔扩张或缩小，都会明显地影响眼的屈光作用。

二、视路和瞳孔反射径路

(一) 视路：视路是指从视网膜到大脑枕叶视中枢的神经传导通路。视网膜的视细胞接受光线刺激，发生光化学反应，产生视觉冲动，该冲动沿双极细胞传递到神经节细胞，后者的神经纤维汇集形成视乳头，视乳头是视神经的起点。视神经按走行分成4段：球内段、眶内段、管内段和颅内段，终止于脑部的视交叉。

神经纤维在视交叉处走行发生了改变，来自两眼视网膜颞侧纤维走行于同侧视交叉，来自两眼鼻侧的视网膜神经纤维交叉后走行于对侧视交叉中。

由视交叉向后的视路神经纤维称为视束，每一视束含有来自同侧视网膜颞侧不交叉神经纤维和对侧视网膜的鼻侧交叉神经纤维。

视束的视觉纤维终于外侧膝状体的节细胞，这是第一级

视中枢，更换神经元后，发出的神经纤维呈扇形分布，形成视放射，经过内囊绕过侧脑室的下脚和后脚，终止于枕叶，枕叶的纹状区是皮质视中枢。

（二）瞳孔反射径路

1. 光反射

传入径：光线照射视网膜，产生视觉冲动，经双极细胞、神经节细胞，沿视神经至视交叉，一部分冲动传至对侧视束，一部分不交叉走行于同侧视束，在接近外侧膝状体时，神经纤维离开视束，经四叠体上丘臂进入中脑顶盖前区，在顶盖前核更换神经元，发出纤维。一部分纤维绕过大脑导水管，与同侧缩瞳核联系，另一部分纤维经后连合交叉到对侧，与对侧的缩瞳核联系。

传出径：由缩瞳核发出纤维，经动眼神经由脑入眶，止于睫状神经节，在节内交换神经元，发出节后纤维，经睫状短神经入眼，支配虹膜瞳孔括约肌，引起瞳孔缩小。

2. 近反射：视近物时，瞳孔缩小与调节和辐辏同时发生，称为近反射，它主要是由大脑皮质的协调作用来完成，传入途径由视路到枕叶纹状区，由此发出纤维达纹状周围区，由这些区域发出的纤维，经枕叶-中脑束至缩瞳核和动眼神经内直肌核，分别发出纤维到瞳孔括约肌、睫状肌和内直肌，引起缩瞳、调节和辐辏。

三、眼附属器

眼附属器包括眼睑、结膜、泪器、眼外肌和眼眶。

（1）眼睑：眼睑分为上睑和下睑，其间的裂隙称睑裂，睑缘处生有整齐向前倾斜的睫毛，上下睑缘的内侧有泪点开口。

在组织学上眼睑由前向后分为5层：（1）皮肤层。（2）皮下组织层。（3）肌层：有两种横纹肌和一种平滑肌。横纹肌

一为眼轮匝肌，司眼睑闭合，由面神经支配；另一为提上睑肌，司上睑提起，由动眼神经支配。平滑肌是 Müller 肌，有增宽眼裂作用，受交感神经支配。(4) 纤维层：由睑板和眶隔两部分组成。(5) 睑结膜。

眼睑可以覆盖眼球，具有保护眼球、避免外伤的作用。眼睑不断进行瞬目运动，保持眼球表面湿润和角膜光泽，配合泪液，清除结膜囊内灰尘及细菌。

(二) 结膜：结膜是覆盖眼球前部和眼睑后面的一层透明粘膜，按解剖部位分成 3 部分：睑结膜、球结膜和穹窿结膜。

睑结膜是与睑板紧密相连的薄膜，可以透见睑板腺和血管。球结膜覆盖眼球前部的巩膜表面，与其下组织疏松相连。穹窿结膜是睑结膜和球结膜的移行部分，有许多皱褶，结膜上有杯状细胞及副泪腺等分泌腺体，分泌液构成泪液膜，具有湿润结膜囊、保护角膜上皮作用。

(三) 泪器：泪器包括分泌泪液的泪腺和排泄泪液的泪道。

泪腺位于眶外上方的泪腺窝内，分为眶部和睑部，有 10~20 根排泄管开口于外上方穹窿部结膜。

泪道包括泪点、泪小管、泪囊和鼻泪管，开口于鼻腔的下鼻道。

泪液是略带碱性的透明液体，含有溶菌酶、免疫球蛋白等，具有湿润眼球、清洁和杀菌作用。泪液由泪腺产生后，进入结膜囊，经泪道排入鼻腔。

(四) 眼外肌：眼外肌共 6 条，4 条直肌、2 条斜肌，其作用是引起眼球运动，能够灵活的追随注视目标，协调的眼球运动是形成良好视觉和双眼单视的基础。

内直肌起自眶尖总腱环的内侧，走行于眼球鼻侧，终止于角膜内侧的巩膜上。肌肉走行方向与视轴一致，收缩时眼

球内转。

外直肌起于总腱环的外下方，走行于眼球颞侧，越过下斜肌止端，终止于角膜外侧巩膜上，肌肉走行方向与视轴一致，收缩时眼球外转。

上直肌起于总腱环的上部，在提上睑肌下方向前向外伸展，越过上斜肌，终止于角膜上方的巩膜。该肌走行与视轴成 23° 角，如果眼球外转 23° ，上直肌走行与视轴一致，收缩时仅有上转运动。如果眼球内转 67° ，上直肌与视轴成直角，收缩时有内旋和内转作用。在原眼位收缩时，主要作用为上转，次要作用为内转和内旋。

下直肌起于总腱环下部，沿眶底与眼球之间向前外方伸展，穿过下斜肌上方，止于角膜下方的巩膜上。该肌走行与视轴成 23° 角，当眼球外转 23° 时，肌肉收缩仅有下转作用。如果眼球内转 67° ，肌肉走行与视轴成直角，收缩时有外旋和内转作用。在原眼位该肌收缩，主要作用是下转，次要作用是内转和外旋。

上斜肌起于总腱环附近的蝶骨小翼，沿眼眶内上方前进，至滑车处时，肌腱变圆，穿过滑车后，折向眼球后外方，穿过上直肌下方，止于眼球赤道部后上方的巩膜上。上斜肌的作用力可以认为起自滑车，作用方向与视轴成 51° 角，如果眼球内转 51° ，肌肉作用方向与视轴一致，肌肉收缩表现为下转。如果眼球外转 39° ，肌肉作用方向与视轴成直角，收缩时出现内旋和外转。该肌在原眼位收缩，主要作用是内旋，次要作用是下转和外转。

下斜肌起于眶下壁内前方，横过下直肌向外后走行，止于赤道部后外侧巩膜上。下斜肌走行也与视轴成 51° 角，眼球内转 51° ，肌肉收缩仅有上转作用，如果眼球外转 39° ，该肌

收缩则出现外旋和轻度外转，在原眼位时收缩，主要作用是外旋，次要作用是上转和外转。

在眼外肌中，外直肌受外展神经支配，上斜肌受滑车神经支配，其余4条肌肉受动眼神经支配。

(五) 眼眶：眼眶是由额骨、蝶骨、筛骨、腭骨、泪骨、上颌骨、颧骨7块骨构成的四边锥形骨窝，在眼眶中容有眼球、神经、血管、肌肉、泪腺、脂肪等。

在眼眶中有孔、裂、窝，视神经孔内有视神经和眼动脉通过，眶上裂有动眼神经、滑车神经、外展神经、三叉神经第1支、眼静脉通过，眶下裂有三叉神经第2支和眶下动脉通过，眶上孔有眶上神经和眶上动脉通过，泪腺窝和泪囊窝分别容有泪腺和泪囊。

四、眼的血液供给

(一) 眼球的血液供应：眼球的血液供应来自颈内动脉的分支眼动脉，分为视网膜中心血管系统和睫状血管系统。

视网膜的营养主要有两个来源：外丛状层以内来自视网膜中心血管系统，外丛状层以外由脉络膜毛细血管层供给。视网膜中心血管系统的动脉主要分布于神经纤维层，其分支伸到神经节细胞层，形成的毛细血管止于内颗粒层。视网膜静脉与动脉伴行，汇成中央静脉后，由视乳头穿出眼球，在眼眶内离开视神经，汇入海绵窦。

睫状血管系统的动脉有以下分支：

睫状前动脉：来自眼动脉4条直肌的肌支，沿巩膜表面前行，营养巩膜，至角膜缘分出小分支与结膜后动脉吻合，其主干穿过巩膜进入睫状体，与睫状后长动脉吻合，形成虹膜大环，再向内在虹膜内形成虹膜小环。

睫状后短动脉：来自眼动脉，分支多在视神经周围穿过